

Post 10/331834  
18 APR 2003  
PCT/DE 03/03403  
**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



REC'D 30 DEC 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 26 116.8

**Anmeldetag:** 6. Juni 2003

**Anmelder/Inhaber:** FEMBÖCK Automotive GmbH, Neuötting/DE

Erstanmelder: Prodino GmbH, Pleiskirchen/DE

**Bezeichnung:** Prüfstand für Kraftfahrzeuge

**Priorität:** 18.10.2002 DE 102 48 871.1

**IPC:** G 01 M, G 01 L

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 2. Dezember 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**BEST AVAILABLE COPY**

6448/P/003

Heidelberg, 6. Juni 2003/lg:

## Patentanmeldung

der Firma

Prodino GmbH  
Klebing 5

84568 Pleiskirchen

betreffend einen

„Prüfstand für Kraftfahrzeuge“

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Prüfstand für Kraftfahrzeuge, mit einer eine Lauffläche aufweisenden Abrolleinrichtung zum Abrollen der Räder, wobei die Lauffläche drehangetrieben und vorzugsweise blockierbar und/oder bremsbar und/oder freischaltbar ist.

Prüfstände der gattungsbildenden Art sind seit langem aus der Praxis bekannt. Sie finden Anwendung in Kraftfahrzeug-Reparaturwerkstätten und auch beim TÜV im Rahmen der periodischen Tauglichkeitsprüfung von Kraftfahrzeugen. Üblicherweise wird dort die Funktionsfähigkeit bzw. Wirksamkeit der Bremsen überprüft.

Bei dem aus der Praxis bekannten Stand der Technik gibt es grundsätzlich drei unterschiedliche Verfahren zur Prüfung von Kraftfahrzeugbremsen. So wird bislang mit ganz besonderen Einrichtungen geprüft, nämlich mit Prüfplatten, Prüfrollen oder mittels eines Verzögerungsmessgeräts. Bei der Prüfung mittels Prüfplatten und mittels Verzögerungsmessgerät spricht man von einer dynamischen Prüfung. Bei der Anwendung von Prüfrollen spricht man von einer statischen Prüfung. Der Unterschied zwischen der dynamischen Prüfung und der statischen Prüfung besteht darin, dass bei der Prüfung mit Prüfplatten oder mittels Verzögerungsmessgerät das Fahrzeug bewegt werden muss. Die Prüfplatten und das Verzögerungsmessgerät sind fest angeordnet. Bei der Prüfung mittels Prüfrollen steht dagegen das Fahrzeug und die Prüfrollen drehen sich. Voranstehende Ausführungen machen den Hauptunterschied zwischen den beiden grundsätzlichen Prüfverfahren deutlich.

Bei einem Plattenbremsprüfstand wird mit der Prüfplatte ein Teilausschnitt einer Straße simuliert, wobei die Prüfplatte auf Rollen gelagert ist. Das Fahrzeug fährt über die Prüfplatte, die in Fahrtrichtung über ein Messelement mit der Umgebung, so beispielsweise mit einer Auffahrplatte, verbunden ist. Wird das Fahrzeug auf der Prüfplatte abgebremst, so werden über das Messelement die beim Bremsen auftretenden Bremskräfte aufgenommen. Der Messvorgang dauert dabei lediglich so lange, wie sich das Fahrzeug auf der flächenmäßig begrenzten Prüfplatte befindet. In der Praxis liegt die Messzeit zwischen 0,5 und 1 Sekunde.

Je schneller auf die Prüfplatte aufgefahren wird, desto größer sind die aufgenommenen Bremskräfte. Eine maximal aufzunehmende Bremskraft kann jedoch nicht

höher als die Reibung zwischen Reifen und Prüfplatte sein, da ansonsten nämlich die Schlupfgrenze überschritten wird. Beim Plattenbremsprüfstand ist es jedenfalls nachteilig, dass das Messergebnis abhängig von der Auffahrgeschwindigkeit ist. Darüber hinaus lässt sich die Messung nur über einen sehr kleinen zeitlichen Ausschnitt hinweg durchführen, da nämlich die Länge der Bremsplatte begrenzt ist. Letztendlich ist der Plattenbremsprüfstand nur wenig praktikabel, da es nicht nur für einen Laien äußerst schwierig ist, auf den Punkt genau, d.h. exakt beim Befahren der Prüfplatte, mit dem Bremsmanöver zu beginnen.

Der Rollenbremsprüfstand stellt aufgrund seiner konstruktiven Ausgestaltung nichts anderes als eine unendlich lange Straße dar, die durch drehende Rollen simuliert wird. Der Bremsvorgang kann somit über einen beliebig langen Zeitraum getestet werden.

Die Funktionsweise des Rollenbremsprüfstands ergibt sich aus seiner konstruktiven Ausgestaltung. Über einen Prüfstandrahmen fährt das Fahrzeug langsam in den Rollensatz – üblicherweise zwei Rollen – ein, bis es auf den Prüfrollen zum Stehen kommt. Die Prüfrollen werden durch einen Elektromotor, meist über Ketten, angetrieben. Der Elektromotor ist dabei üblicherweise pendelnd gelagert. Wird das Rad abgebremst, muss der Elektromotor mehr Kraft aufwenden, um das Rad zu drehen. Diese Kraft wird über einen Sensor, der üblicherweise als Drehmomentstütze ausgebildet ist, aufgenommen.

Bei dem aus der Praxis bekannten Rollenbremsprüfstand handelt es sich um ein statisches System, bei dem das Fahrzeug steht. Die Rollen lassen sich beliebig lange drehen, so dass das Bremssystem des Fahrzeugs in nahezu jedem Zustand getestet werden kann. Im Gegensatz zu dem Plattenprüfstand ist die Prüfung keineswegs zeitlich begrenzt und jeder Fahrzustand – entsprechend dem Antrieb der Prüfrollen – kann beliebig wiederholt werden. Jedoch lässt sich die Bremse – ähnlich wie beim Plattenbremsprüfstand – nicht über den Haftwert der Rollenoberfläche hinaus austesten, da dann nämlich die Schlupfgrenze überschritten wird.

Bei einem konventionellen Rollenbremsprüfstand ist jedoch nachteilig, dass die Reifen unmittelbar auf zwei Rollen laufen und von den Rollen eingedrückt bzw. gewalgt werden. Dies verfälscht das Prüfergebnis aufgrund unterschiedlicher Haftrei-

bungen der jeweiligen Situationen, nämlich gewichtsabhängig, so dass der Rollenbremsprüfstand insoweit nachteilig erscheint.

Aus der Praxis ist des Weiteren bekannt, die Überprüfung der Bremswirkung eines Fahrzeugs mittels Bremsverzögerungsmessgeräten zu ermitteln. Letztendlich arbeitet ein Verzögerungsmessgerät mit einer beschleunigten Masse bzw. einem Gewicht, welches auf Rollen gelagert und über eine Feder mit einem Rahmen verbunden ist. Bei der Messung liegt das Messgerät horizontal in Bewegungsrichtung. Beim Bremsen wird das Gewicht – hier das Kraftfahrzeug – in Fahrtrichtung ausgelenkt. Der Weg wird gemessen und in Verzögerung umgerechnet. Ebenso ist zu diesem Zwecke ein Beschleunigungssensor verwendbar, der nach dem gleichen Grundprinzip arbeitet. Bei eintretender Bremsverzögerung wirken die gleichen Kräfte wie das Eigengewicht des Prüfkörpers selbst.

Das Verzögerungsmessgerät ist in der Praxis problematisch, da damit nur die Gesamtverzögerung des Fahrzeugs, jedoch nicht die Bremskraftverteilung auf die einzelnen Räder, ermittelbar ist. Folglich wird diese Art der Prüfung nur in Ausnahmefällen angewendet, nämlich regelmäßig nur dann, wenn aufgrund von technischen Gegebenheiten ein Fahrzeug nicht gemäß den beiden voranstehenden Methoden getestet werden kann.

Letztendlich werden bei aus dem Stand der Technik bekannten Prüfständen die Funktionsprüfungen von Fahrzeugkomponenten mit je einem für den jeweiligen Test geeigneten Prüfgerät durchgeführt. Vorzugsweise werden dabei Drehantriebe oder Bremsen zum Erfassen von Bremskraft und Leistung verwendet. Zur Erfassung von Spurwerten werden entweder Spurprüfplatten oder Achsmessgeräte eingesetzt. Stoßdämpfer werden mit Stoßdämpferprüfgeräten getestet und Gelenkspiel wird über pneumatisch oder hydraulisch getriebene Prüfplatten getestet. Die Prüfung der einzelnen Parameter erfolgt dabei sequentiell, indem man das Fahrzeug von Prüfgerät zu Prüfgerät verbringt oder je nach Bedarf das Prüfgerät an das Fahrzeug verbringt. In nur wenigen Ausnahmen wird ein Kombinationsgerät angeboten, welches jedoch über Prüfrollen an das Rad ankoppelt. Dies ist nicht straßenkonform und verfälscht die tatsächlichen Radaufstandskräfte, wie sie auf der Straße vorkommen, erheblich.

Ein Prüfstand ist beispielsweise auch aus der US 1,957,455 bekannt, wobei sich das Rad zur Prüfung in einer Art „Schale“ befindet. Hierdurch wird die Radaufstandsfläche erhöht, was nicht mehr dem Zustand auf der Straße entspricht.

Der vorliegenden Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, einen Prüfstand der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem eine besonders aussagekräftige Funktionsprüfung mit konstruktiv einfachen Mitteln realisierbar ist.

Erfindungsgemäß wird die voranstehende Aufgabe durch einen Prüfstand mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Danach ist der Prüfstand der eingangs genannten Art derart ausgestaltet und weitergebildet, dass die Abrolleinrichtung mit mindestens zwei Freiheitsgraden zumindest geringfügig beweglich gelagert ist und dass zur Ermittlung der durch das Kraftfahrzeug bei Fahr- und/oder Bremsbewegungen des Kraftfahrzeugs erzeugten Kraft die hierbei zwischen der Abrolleinrichtung und einem vorgebbaren Fixpunkt wirkende Kraft und/oder der bei Fahr- und/oder Bremsbewegungen des Kraftfahrzeugs auftretende Verschiebeweg und/oder Drehwinkel zwischen der Abrolleinrichtung und einem vorgebbaren Fixpunkt messbar ist.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass es durchaus möglich ist, einen einzelnen Prüfstand zu realisieren, bei dem im Rahmen quasi eines einzelnen Messvorgangs mehrere unterschiedliche Parameter detektiert werden können. Hierzu ist die Abrolleinrichtung mit mindestens zwei Freiheitsgraden zumindest geringfügig beweglich gelagert. Somit können beispielsweise nicht nur in Fahrtrichtung auftretende Kräfte – beispielsweise bei Bremsprüfungen – sondern auch beispielsweise hierzu quer auftretende Kräfte – Seitenkräfte – detektiert und dokumentiert werden. Genauer gesagt ist zur Ermittlung der durch das Kraftfahrzeug bei Fahr- und/oder Bremsbewegungen des Kraftfahrzeugs erzeugten Kraft die hierbei zwischen der Abrolleinrichtung und einem vorgebbaren Fixpunkt wirkende Kraft messbar. Alternativ oder zusätzlich hierzu ist weiterhin der bei Fahr- und/oder Bremsbewegungen des Kraftfahrzeugs auftretende Verschiebeweg und/oder Drehwinkel zwischen der Abrolleinrichtung und einem vorgebbaren Fixpunkt messbar. Mit anderen Worten können in unterschiedliche Richtungen wirkende Kräfte und/oder Verschiebewege und/oder auftretende Drehwinkel zwischen der Abrolleinrichtung und einem vorgebbaren Fixpunkt gemessen werden.

Letztendlich ist es hierdurch möglich, alle durch das Fahrzeug erzeugten Kräfte zeitgleich oder zeitversetzt in einem dreidimensionalen Profil zu erfassen, wobei dies bei Anordnung des Fahrzeugs auf einem einzigen Prüfstand erfolgen kann. Dabei ist die Vorgabe berücksichtigt, dass jedes Fahrzeug eine andersartig ausgestaltete Konstruktion von Fahrwerk, Bremse, Antrieb und Reifen aufweist. Da das Rad über den Reifen den letzten Punkt am Fahrzeug zur Straße hin darstellt, treten an dieser Stelle die Summe aller Kräfte auf, welche beim Abrollen entstehen. Dies ist mit der tatsächlichen Situation auf der Straße zu vergleichen. Die Straße wird dabei durch die endlos umlaufende Lauffläche nachgestellt oder simuliert.

Bei dem erfindungsgemäßen Prüfstand handelt es sich um einen Prüfstand mit drehangetriebener Lauffläche und somit um einen Prüfstand, der statisch arbeitet, bei dem also das Kraftfahrzeug steht und die Lauffläche der Abrolleinrichtung eine quasi endlose Straße darstellt. Die Abrolleinrichtung stellt in sich in eine kompakte Einheit dar, die mit mindestens zwei Freiheitsgraden zumindest geringfügig beweglich gelagert ist. Zur Ermittlung der durch das Kraftfahrzeug bei Fahr- und/oder Bremsbewegungen des Kraftfahrzeugs erzeugten Kraft können jedwede Kraftaufnehmer verwendet werden. Die Abrolleinrichtung funktioniert demnach ähnlich wie bei einem Rollenprüfstand, auf dem nämlich die Räder des Fahrzeugs positioniert werden. Dabei sind die Nachteile des konventionellen Rollenprüfstands insoweit eliminiert, als die Funktionsweise beim Plattenprüfstand dadurch realisiert ist, dass die Abrolleinrichtung als besonders gelagerte Einheit ausgebildet ist, nämlich ähnlich der Prüfplatte beim Plattenprüfstand. So lässt sich nämlich die Abrolleinrichtung insgesamt mit mindestens zwei Freiheitsgraden zumindest geringfügig verlagern. Zwischen der Abrolleinrichtung und dem vorgebbaren Fixpunkt wirkt eine Messeinrichtung zur Kraftermittlung und/oder Ermittlung des auftretenden Verschiebewegs und/oder Drehwinkels.

Folglich ist mit dem erfindungsgemäßen Prüfstand für Kraftfahrzeuge ein Prüfstand realisiert, bei dem eine besonders aussagekräftige und vielseitige Funktionsprüfung mit konstruktiv einfachen Mitteln realisiert ist.

Bei einer konkreten Ausgestaltung des Prüfstands könnte ein Freiheitsgrad einer Bewegung quer oder senkrecht zur Fahrtrichtung in einer horizontalen Richtung, insbesondere längs einer X-Achse, entsprechen. Dabei ist eine seitliche Kraft er-

fassbar. In dieser Richtung bildet sich die Schrägstellung des Rads zur Fahrtrichtung – die Spur – ab. Je nach Einstellung – bei Vorspur oder Nachspur – wird eine zur Fahrtrichtung negative oder positive Kraft ausgeübt. Hierbei wird die Laufläche und/oder die Abrolleinrichtung entsprechend in X-Richtung verschoben. Eine Spurmessung könnte nun derart erfolgen, dass ein Verschiebeweg und/oder die Kraft solange gemessen wird, bis sich die Laufläche und/oder die Abrolleinrichtung soweit verschoben hat, dass die gemessene Kraft gleich 0 ist. Alternativ hierzu könnte die Laufläche und/oder die Abrolleinrichtung zur Spurmessung soweit verschoben werden, bis keine Kraft mehr auf die Laufläche und/oder die Abrolleinrichtung wirkt. Mit anderen Worten ist die Kraft dann gleich 0. Bei Messung des Verschiebewegs in dieser Richtung ist eine Seitendrift des Fahrzeugs ermittelbar.

Ein weiterer Freiheitsgrad könnte einer Bewegung längs der Fahrtrichtung, insbesondere längs einer Y-Achse, entsprechen. In dieser Richtung ist die Kraft in oder gegen die Fahrtrichtung messbar. Die Kraft in Fahrtrichtung entspricht dabei einer Bremskraft, die Kraft gegen die Fahrtrichtung entspricht der Beschleunigung.

Ein weiterer Freiheitsgrad könnte einer Bewegung quer oder senkrecht zur Fahrtrichtung in einer vertikalen Richtung, insbesondere längs einer Z-Achse, entsprechen. Hierbei könnte das Gewicht des Rads bzw. des Kraftfahrzeugs gemessen werden und könnte eine Stoßdämpferprüfung realisiert werden.

Ein weiterer vorteilhafter Freiheitsgrad könnte einer Drehung um eine vorzugsweise vertikale Achse, insbesondere eine Z-Achse, entsprechen. Eine Messung des Verdrehwinkels könnte einen Hinweis auf die Spureinstellung des Fahrzeugs liefern.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung könnte der gesamte Prüfstand um eine vorzugsweise vertikale Achse, insbesondere eine Z-Achse, drehbar sein. Hierdurch könnte beispielsweise eine Kurvenfahrt simuliert werden. Dabei könnte jede beliebige Winkelposition zur Fahrtrichtung eingestellt oder gesteuert werden. Mit einer derartigen Funktion könnte ein Gelenkspieltester und/oder ein Radlagertester realisiert werden.

Die kompakt realisierbare Abrolleinrichtung könnte in besonders praktischer und einfacher Weise in einer Hebebühne gelagert sein. Im Hinblick auf eine möglichst



hohe Mobilität könnte die Abrolleinrichtung auch in einem Fahrzeug gelagert sein. Hierdurch wäre die Abrolleinrichtung an beliebige Einsatzorte verbringbar.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung könnte die Abrolleinrichtung in einer Rüttel- oder Schwingeinrichtung gelagert sein. Hierdurch könnten Unebenheiten einer Straße simuliert werden und gegebenenfalls ein Stoßdämpfertest durchgeführt werden.

Alternativ oder zusätzlich zu einer Drehbarkeit des gesamten Prüfstands um eine beliebige Achse könnte die Abrolleinrichtung selbst in einer Dreheinrichtung gelagert und damit drehbar sein, um gegebenenfalls Gelenkspiel- oder Radlagertests durchzuführen.

Im Rahmen einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung, insbesondere im Hinblick auf eine beliebige Nachrüstbarkeit von Werkstätten, TÜV-Prüfeinrichtungen oder dergleichen, könnte die Abrolleinrichtung in einem am oder im Boden oder an einer Wand festlegbaren Rahmen gelagert sein, so dass die Abrolleinrichtung gemeinsam mit dem Rahmen handhabbar ist. Eine solche Abrolleinrichtung mit fest zugeordnetem Rahmen könnte beliebig auf dem Boden einer Werkstatt positionierbar und gegen einen Fixpunkt – gegen den Boden oder gegen eine Wand – unter Zwischenschaltung eines geeigneten Messgeräts positionierbar und fixierbar sein. So lässt sich der erfindungsgemäße Prüfstand beispielsweise mit einer Bauhöhe von 50mm variabel einsetzen, wobei lediglich sicherzustellen ist, dass er sich am Boden, gegen eine Wand oder dergleichen abstützen kann. Bei kleiner Bauweise ist es ohne weiteres auch möglich, eine entsprechende Ausnehmung im Boden vorzusehen und den Rahmen in den Boden teilweise oder insgesamt zu integrieren.

Des Weiteren ist es auch möglich, den gesamten Prüfstand oder die Abrolleinrichtung mit dem Rahmen innerhalb einer Bodenausnehmung zu lagern, nämlich beispielsweise auf ein Rollenlager zu setzen und zur Messwerterfassung zwischen dem Rahmen und der Wandung der Bodenausnehmung eine entsprechende Messeinrichtung anzuordnen. Eine vollständige Integration in den Boden ist bei bestmöglicher Lagerung und Verschiebbarkeit des gesamten Rahmens gewährleistet.

Bei einer Anlenkung der Abrolleinrichtung oder des Prüfstands an einer Wand könnte die Anlenkung mittels eines Kopplungselements, vorzugsweise mittels eines Metallteils, erfolgen. Das Kopplungselement könnte in besonders einfacher Weise integral mit dem Rahmen ausgebildet sein.

Das Kopplungselement und/oder der Rahmen könnten oder könnte an mindestens einer vorgebbaren Stelle mindestens eine Schwächung aufweisen, so dass Biegungen und/oder Torsionen, vorzugsweise über mindestens einen dem Kopplungselement zugeordneten Sensor, detektierbar sind.

In konstruktiv besonders einfacher Weise könnte oder könnten die Schwächung oder Schwächungen durch Aussparungen und/oder Fräsungen gebildet sein. Dabei könnte in messtechnisch besonders einfacher Weise in der Schwächung oder den Schwächungen mindestens ein Kraftaufnehmer und/oder mindestens ein Sensor für Biegungen und/oder Torsionen angeordnet sein. Als Kraftaufnehmer oder Sensoren könnten Dehnungsmessstreifen zum Einsatz kommen. Jegliche Kraftaufnehmer oder Sensoren könnten sich durch die Aussparungen, Fräsungen oder Aufnehmungen hindurch bei Belastung verschieben. Dabei können beispielsweise horizontale und vertikale Bremskräfte gemessen werden.

Bei besonders aussagekräftigen Messungen könnte je Rad einer Achse eine separate Abrolleinrichtung vorgesehen sein. Dabei könnte jede der beiden Abrolleinrichtungen einem separaten Rahmen zugeordnet sein. Somit könnte man für beide Räder einer Achse zwei separate Abrolleinrichtungen mit entsprechenden Rahmen vorsehen, wobei man diese beiden Abrolleinrichtungen gemeinsam mit deren Rahmen auf dem Boden oder in dem Boden anordnen kann. Ein variabler Einsatz ist gegeben. Als alternative Ausgestaltung könnten beide Abrolleinrichtungen einem gemeinsamen Rahmen zugeordnet sein. Eine derartige Ausgestaltung bietet sich insbesondere für stationäre Prüfstände an. Im Falle von mobilen Prüfständen ist die separate Handhabbarkeit zweier Rahmen mit darin angeordneten Abrolleinrichtungen günstiger.

Im Rahmen einer ganz besonders vorteilhaften Ausgestaltung, insbesondere zur Vermeidung einer Deformation oder Walgung des Rads bei der eigentlichen Prüfung, könnte die Abrolleinrichtung mindestens zwei Rollen oder Walzen umfassen,

wobei um die Rollen oder Walzen ein als Endlosband ausgeführtes, die Laufläche bildendes Laufband laufen könnte. Mit Hilfe eines derartigen Laufbands lässt sich eine Straße ideal imitieren, so dass das Verhalten des Kraftfahrzeugs über eine endlos ausgelegte Straße hinweg getestet werden kann. Zur Simulation eines mehr oder weniger glatten Straßenbelags ist es von weiterem Vorteil, wenn die Abrolleinrichtung drei oder mehrere Rollen oder Walzen umfasst, so dass Unebenheiten im Wesentlichen vermieden sind.

Bereits zuvor ist erwähnt worden, dass die Rollen oder Walzen vorzugsweise in einem Rahmen angeordnet sind. In weiter vorteilhafter Weise sind die Rollen oder Walzen seitlich im Rahmen gelagert und dabei derart angeordnet, dass sie – innerhalb des Rahmens – bodenfrei laufen. Ebenso ist es möglich, die gesamte Anordnung der Abrolleinrichtung mit ihrem Rahmen abermals auf Rollen oder Walzen zu lagern, um deren sichere Verschiebbarkeit beispielsweise innerhalb einer Bodenausnehmung – gegen eine Messeinrichtung – zu gewährleisten. Dazu können die Rollen oder Walzen – seitlich im Rahmen – in Wälzlagern geführt sein. Die Realisierung einer Gleitführung ist ebenfalls denkbar und in konstruktiver Hinsicht besonders einfach.

Zur Bereitstellung einer besonders ebenen Laufläche könnte der Abrolleinrichtung eine Gleiteinrichtung, vorzugsweise ein Gleitblech, zugeordnet sein. Ein die Laufläche bildendes Laufband könnte dabei auf der Gleiteinrichtung gleiten. Alternativ zu einer Gleiteinrichtung könnte eine Rollen- oder Walzenanordnung vorgesehen sein, auf der ein die Laufläche bildendes Laufband laufen könnte. Eine Rollen- oder Walzenanordnung bietet sich insbesondere bei höheren Laufgeschwindigkeiten an, da bei der Verwendung einer Gleiteinrichtung die Gefahr der Bildung übermäßiger Wärme besteht. Die Gleiteinrichtung könnte auch durch einzelne Lamellen unterhalb der Laufläche gebildet sein.

Zum Abfangen oder Aufnehmen der seitlich wirkenden Kräfte oder Seitenkräfte könnte die Laufläche eine Seitenkraftaufnahme aufweisen. Eine derartige Seitenkraftaufnahme könnte vorzugsweise durch einen Riemen oder eine flexible Rippe gebildet sein, die der Laufläche zugeordnet ist. Alternativ oder zusätzlich hierzu könnte eine Rolle oder Walze und/oder eine Gleiteinrichtung oder eine Rollen- oder Walzenanordnung zur Seitenkraftaufnahme eine Führungseinrichtung aufweisen.

Eine derartige Führungseinrichtung könnte durch eine Nut in den zuletzt genannten Bauteilen gebildet sein. Im Hinblick auf ein besonders sicheres Abfangen der Seitenkräfte könnten die Seitenkraftaufnahme der Lauffläche und die Seitenkraftaufnahme der Rolle oder Walze und/oder Gleiteinrichtung oder Rollen- oder Walzenanordnung komplementär zueinander ausgebildet sein. Mit anderen Worten könnte ein Riemen oder eine flexible Rippe der Lauffläche in einer entsprechenden Nut der Rolle, Walze, Gleiteinrichtung oder Rollen- oder Walzenanordnung geführt sein.

Im Hinblick auf eine konstruktiv besonders einfache Ausgestaltung könnte die Abrolleinrichtung im Sinne eines XY-Schlittens oder XYZ-Schlittens geführt sein. Eine derartige Führung könnte in einem Rahmen stattfinden. Dabei könnte die Abrolleinrichtung ein eigenständiges Funktionsmodul bilden. In diesem Sinne könnte ein Antriebsmodul ein eigenständiges Funktionsmodul sein und vorzugsweise auf die Abrolleinrichtung in unterschiedlichen Arten aufsetzbar oder mit der Abrolleinrichtung koppelbar sein.

Der erfindungsgemäße Prüfstand arbeitet vom Grundprinzip her ähnlich dem konventionellen Rollenprüfstand. Folglich ist es erforderlich, dass das Fahrzeug mit dem jeweils zu prüfenden Rad auf die Abrolleinrichtung fährt, wonach diese angetrieben wird. Wenngleich das Kraftfahrzeug auf der Stelle stehen bleibt, werden die Räder in Drehbewegung verbracht, wodurch eine Beschleunigung des Fahrzeugs simuliert wird. Aus Sicherheitsgründen, insbesondere damit beim Bremsen das Rad nicht rückwärts von der Abrolleinrichtung gedrückt bzw. geschoben wird, ist im Rahmen einer ganz besonders vorteilhaften Ausgestaltung in Laufrichtung gesehen vor der ersten Rolle oder Walze, also hinter dem auf der Abrolleinrichtung befindlichen Rad, eine frei laufende Stützrolle angeordnet, gegen die sich das Rad beim Bremsen abstützen kann. Eine sichere Positionierung des Rads auf dem Prüfstand ist damit gewährleistet.

Alternativ oder zusätzlich hierzu könnte in Laufrichtung gesehen hinter der letzten Rolle oder Walze, also vor dem auf der Abrolleinrichtung befindlichen Rad, eine frei laufende Stützrolle angeordnet sein, gegen die sich das Rad beim Beschleunigen abstützt. Damit könnte eine sichere Positionierung des Rads auf dem Prüfstand bei Beschleunigungen gewährleistet sein.

Im Konkreten könnte die Stützrolle über seitliche Stützarme elastisch und/oder federkraftbeaufschlagt in der Stützposition gehalten werden. Dabei könnte die Stützrolle über die seitlichen Stützarme derart in der Stützposition gehalten sein, dass sie vom Reifen in Fahrtrichtung unter Überwindung der elastischen Kraft oder Federkraft absenkbar und nach dem Überfahren automatisch in die Stützposition aufrechtbar ist. Entgegen der Fahrtrichtung ist die Stützrolle bzw. sind die Stützarme arretiert und lassen sich nicht aus der Stützposition herunterdrücken. Da die Stützrolle drehbar gelagert ist, bietet sie ein geeignetes Widerlager für das drehende Rad beim Bremsen oder Beschleunigen.

Es ist ebenso denkbar, dass die Stützrolle in einem abgesenkten Zustand überfahrbar ist. Sobald das Rad auf der Abrolleinrichtung positioniert ist, könnte die Stützrolle betätigt werden, so dass diese in die Stützposition hochfährt und vorzugsweise dort arretiert wird. Ganz allgemein könnte die Stützrolle bei auf der Abrolleinrichtung positioniertem Rad in die Stützposition fahrbar sein. Die Stützrolle und die die Stützrolle tragenden Stützarme könnten über eine ganz besondere Mechanik, vorzugsweise über einen Schneckenantrieb, verfügen, mit welchem die Stützrolle von der abgesenkten Position in die Stützposition verbringbar ist. Es sind jedoch auch andere mechanische Ausführungen und Antriebe denkbar.

Zuvor ist bereits ausgeführt worden, dass die beispielsweise beim Bremsen zwischen der Abrolleinrichtung und einem vorgebbaren Fixpunkt wirkende Kraft messbar ist. Sofern die Abrolleinrichtung innerhalb eines Rahmens angeordnet ist und sofern der Rahmen die Abrolleinrichtung bzw. den Prüfstand insgesamt begrenzt, könnte insbesondere im Hinblick auf eine kompakte Bauweise die Kraftaufnahme und/oder die Messung des Verschiebewegs und/oder des Drehwinkels zwischen den Rollen oder Walzen und dem Rahmen erfolgen. Dazu ist es erforderlich, dass die Rollen oder Walzen unter Zwischenschaltung einer Messeinrichtung innerhalb des Rahmens zumindest geringfügig bewegbar angeordnet sind. Jedenfalls lässt sich die Kraftaufnahme und/oder die Messung des Verschiebewegs und/oder des Drehwinkels an beliebigen Stellen zwischen den Rollen oder Walzen und dem Rahmen vornehmen, wobei eine Verschiebbarkeit und/oder Verdrehbarkeit der Rollen innerhalb des Rahmens gewährleistet sein muss.

In einer besonders kompakten Ausgestaltung könnte die Kraftaufnahme und/oder die Messung des Verschiebewegs und/oder des Drehwinkels in oder an den Lagern und/oder innerhalb der Rollen oder Walzen erfolgen.

Im Hinblick auf einen sicheren Antrieb der Abrolleinrichtung könnte mindestens eine Rolle oder Walze als kraftschlüssige Antriebsrolle oder -walze ausgeführt sein. Mit anderen Worten wäre die Rolle oder Walze drehangetrieben. Die andere Rolle oder Walze oder Rollen oder Walzen könnte oder könnten als nicht kraftschlüssige Umlenkrolle oder -walze ausgeführt sein. Hierdurch wäre ein Drehantrieb über die Lauffläche oder das Laufband realisiert. Die Rolle oder Walze könnte dabei frei drehbar gelagert sein.

Zum Antrieb mindestens einer der Rollen oder Walzen könnte mindestens ein Motor, vorzugsweise ein Elektromotor, vorgesehen sein, der auf die eine oder die mehreren Rollen oder Walzen mittels Kette, Antriebsriemen oder dergleichen greift. Als Motor kommen auch mit Benzin oder mit Gas betriebene Motoren in Frage. Letztendlich sind beliebige Motoren denkbar. Selbst ein Magnetantrieb könnte realisiert sein. Jedweder Motor könnte zum Antrieb des Bands oder der Lauffläche auskoppelbar sein, so dass ein Leerlauf möglich ist.

Der Motor könnte in besonders kompakter Weise im Bereich zwischen den Rollen oder Walzen angeordnet sein. Je nach Erfordernis könnte der Motor auch im Bereich unter den Rollen oder Walzen angeordnet sein. Selbst eine Anordnung des Motors in einer der angetriebenen Rollen oder Walzen oder in den angetriebenen Rollen oder Walzen ist zur Realisierung einer kompakten Ausgestaltung des Prüfstands möglich. Dabei könnte der Motor integraler Bestandteil der Rolle oder Walze sein.

Insbesondere im Rahmen einer besonders flachen Ausgestaltung des Prüfstands könnte der Motor in einer der angetriebenen Rollen oder Walzen angeordnet sein. Insoweit ließe sich die Rolle oder Walze als Bestandteil des Motors unmittelbar und ohne weiterreichende Verluste als Direktantrieb ohne Getriebe antreiben.

Zur Vermeidung einer Vereisung der Lauffläche könnte der Abrolleinrichtung eine Heizeinrichtung für die Lauffläche zugeordnet sein. Damit ist ein Einsatz des Prüfstands bei tiefen Temperaturen möglich.

Im Hinblick auf einen sicheren Lauf der Lauffläche könnte die Abrolleinrichtung eine Spanneinrichtung zum Spannen der Lauffläche aufweisen. Eine derartige Spanneinrichtung könnte mindestens eine zwischen zwei Rollen oder Walzen wirkende Feder aufweisen. Dabei könnten eine Rolle oder Walze oder mehrere Rollen oder Walzen vorgesehen sein, die zum Spannen verschiebbar sind, so dass sich die Lauffläche oder das Band über die Rollen oder Walzen spannen lässt. Eine Spanneinrichtung könnte automatisch arbeiten, so dass die Lauffläche oder das Band immer geeignet vorgespannt ist.

Die Lauffläche oder das Laufband könnte zumindest von einer Seite der Abrolleinrichtung aus abnehmbar sein. Dies ermöglicht den Austausch bei verschlissenem Band und/oder den Einsatz unterschiedlich ausgestalteter Laufflächen oder Bänder für unterschiedliche Einsatzbedingungen. Insbesondere könnte die Oberfläche der Lauffläche eine Körnung mit vorgebbarer Korngröße aufweisen. Hierdurch lassen sich unterschiedliche Fahrbahnoberflächen simulieren. Insbesondere könnte eine Art Schmirgelband als Lauffläche verwendet werden, welches von Bandschleifmaschinen bekannt ist.

Bei einer weiteren Ausgestaltung könnte die Oberfläche der Lauffläche eine Gummiauflage vorgebbarer Dicke aufweisen. Dabei könnten beispielsweise Räder getestet werden, die Reifen mit Spikes aufweisen. Die Gummiauflage könnte hier eine schnelle Zerstörung der Lauffläche verhindern.

Im Hinblick auf einen gewerblichen Einsatz könnte die Oberfläche der Lauffläche eine vorzugsweise aufgedruckte Bild- und/oder Textinformation aufweisen. Hierdurch könnte Werbung realisiert werden.

Im Hinblick auf eine besonders stabile Lauffläche könnte die Lauffläche als Laufband, vorzugsweise als Gewebeband, ausgebildet sein. Hierdurch ist ein dauerhafter Betrieb des Prüfstands gewährleistet.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung könnte der Abrolleinrichtung ein Empfänger für Schallwellen, vorzugsweise ein Mikrofon, zugeordnet sein. Hierbei könnten Abrollgeräusche detektiert werden, um einen Reifentest in Bezug auf die Laufruhe durchzuführen. So lässt sich beispielsweise feststellen, ob Reifenprofile abgeschuppt sind. Hierdurch lässt sich die Spur bzw. die Einstellung der Spur prüfen. Auch lassen sich über das Abrollgeräusch Unwuchten ermitteln, wobei sich derartige Unwuchten auf über detektierbare Gewichtsschwankungen ermitteln lassen.

Der Laufläche oder dem Laufband könnte ein Keilriemen zugeordnet sein, der vorzugsweise mit der Laufläche oder dem Laufband verklebt ist. Ein derartiger Keilriemen könnte in einer Nut des Antriebs laufen, wodurch ein sicherer Antrieb gewährleistet wäre.

In weiter vorteilhafter Weise könnte die Abrolleinrichtung mehrere, vorzugsweise kaskadiert angeordnete, Lauflächen aufweisen. Hierdurch wäre eine besonders große Laufläche realisiert.

Bei einer weiteren Ausgestaltung könnte der Prüfstand eine Bremse aufweisen, so dass eine Abbremsung der Abrolleinrichtung ermöglicht ist. Hierbei könnte eine Wirbelstrombremse verwendet werden. Damit wäre eine Ausgestaltung des Prüfstands als Leistungsprüfstand realisiert.

Der erfindungsgemäße Prüfstand könnte in vorteilhafter Weise als Straßensimulator verwendbar sein, wobei sich unterschiedlichste Straßenausgestaltungen realisieren lassen.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass das zu untersuchende Kraftfahrzeug und dabei insbesondere die Vorderräder in manchen Fällen nicht stabil auf der Abrolleinrichtung oder der Laufläche angeordnet oder positioniert bleiben, wenn eine Prüfung oder Messung erfolgt. Genauer gesagt kann das Kraftfahrzeug manchmal von dem Prüfstand oder der Abrolleinrichtung wegrutschen. Diesbezüglich könnte die Abrolleinrichtung eine Einrichtung zur Einstellung einer negativen Spur aufweisen, wodurch quasi eine Zentrierung oder vorgebbare Positionierung des Kraftfahrzeugs auf der Abrolleinrichtung oder der Laufläche ermöglicht ist. Hierdurch ist ein



besonders hohes Maß an Positionierstabilität bezüglich des Kraftfahrzeugs auf dem Prüfstand oder der Abrolleinrichtung erreicht.

Der erfindungsgemäße Prüfstand kann insbesondere zur Achsvermessung eingesetzt werden. Des Weiteren ist durch die vertikal bewegliche Lagerung zur Ermittlung der Gewichtszunahme oder Gewichtsabnahme im Stand und beim Drehen des Rads die entstehende statische und dynamische Gewichtskraft messbar.

Letztendlich umfasst die Erfindung das Anordnen von Zusatzsystemen unter die Abrolleinrichtung, welche es erlauben, die Abrolleinrichtung im Gesamten zum Schwingen zu bringen und/oder die Abrolleinrichtung im Gesamten zu drehen oder vertikal zu schwenken. Letztendlich ist die Lauffläche so gelagert, dass über entsprechende Messgeräte die Kräfte bzw. der Weg entlang jeder Bewegungsachse gemessen werden können.

Die Rollen oder Walzen der Abrolleinrichtung könnten seitlich wandern oder der gesamte Rahmen könnte seitlich wandern. Dadurch lässt sich die Spur oder ein Achsensturz ermitteln.

Mit dem erfindungsgemäßen Prüfstand können eine große Anzahl an Funktionselementen rund um das Fahrwerk und den Antrieb eines Kraftfahrzeugs getestet werden. Dabei sind beispielhaft der Motor, das Getriebe, die Radaufhängung, Räder, Reifen, Bremse, Stoßdämpfer, Spur, Gelenke, Lenkung und vieles mehr genannt. Daneben überzeugen die vielen universellen Einbaumöglichkeiten des Prüfstands sowohl in Überflur, Unterflur, in Hebebühnen und sogar auf Fahrzeugen. Die besondere Konzeption des Prüfstands erlaubt Funktionseinzeltprüfungen, wie sie von jetzigen Prüfgeräten bekannt sind. Darüber hinaus können alle Prüfungen im Wesentlichen zeitgleich aktiviert werden, so dass eine bis heute unbekannte universelle Prüfmöglichkeit gegeben ist.

Mit dem Prüfstand ist es beispielsweise möglich, den Rollwiderstand ohne Fremdeinfluss durch beispielsweise Lager oder Getriebereibung im Antriebs- und Bremszweig zu messen.

Zur Simulation einer Kurvenfahrt sowie für spezielle Messprogramme kann der gesamte Prüfstand auf eine Drehvorrichtung gesetzt werden, welche durch einen Motorantrieb in jede beliebige Winkelposition zur Fahrtrichtung gesteuert werden kann.

Der erfindungsgemäße Prüfstand kann problemlos in alle vorhandenen Gruben einer Werkstatt nachgerüstet werden. Hierdurch ist eine Prüfstraße mit beispielsweise Spurprüfung, Bremsprüfung und Stoßdämpferprüfung realisierbar. Eine Achsvermessung und Gewichtsmessung kann auf einfache Weise durchgeführt werden.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche und andererseits auf die nachfolgende Erläuterung von Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im Allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 in einer schematischen Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Prüfstands mit in der Prüfposition befindlichem Rad,

Fig. 2 in einer schematischen Draufsicht die möglichen Freiheitsgrade des Prüfstands mit einer beispielhaften Kraftaufnehmer- und/oder Sensoranordnung,

Fig. 3 in einer schematischen Detailansicht die Abrolleinrichtung des Prüfstands mit einem Gleitblecheinsatz,

Fig. 4 in einer schematischen Draufsicht die Abrolleinrichtung aus Fig. 3,

Fig. 5 in einer schematischen Seitenansicht die Abrolleinrichtung mit einem Rolleneinsatz,

- Fig. 6 in einer schematischen Draufsicht die Abrolleinrichtung aus Fig. 5,
- Fig. 7 in einer schematischen Vorderansicht den Prüfstand aus Fig. 1 bei einem Unterflureinbau,
- Fig. 8 in einer schematischen Vorderansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Prüfstands bei einer Überfluranordnung,
- Fig. 9 in einer schematischen Draufsicht sowie Vorderansicht die Abrolleinrichtung mit einer Ausgestaltung als XY-Schlitten mit Kugellagerung und
- Fig. 10 in einer schematischen Seitenansicht die Abrolleinrichtung mit einer ausgefahrenen Stützrolle.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht einen Prüfstand für Kraftfahrzeuge, der als wesentlichen Bestandteil eine Abrolleinrichtung 1 zum Abrollen der Räder 2 umfasst. Die Abrolleinrichtung 1 bildet für das Rad 2 eine Lauffläche 3. Die Lauffläche 3 ist drehangetrieben und vorzugsweise blockierbar und/oder bremsbar und/oder freisaltbar. Die Vorzugsdrehrichtung der Abrolleinrichtung 1 und genauer gesagt deren Lauffläche 3 ist durch einen Pfeil 4 gekennzeichnet. Die Vorzugsdrehrichtung des Rads 2 ist durch einen Pfeil 5 gekennzeichnet. Die Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs kennzeichnet Pfeil 6, wobei das Fahren des Kraftfahrzeugs durch Drehen der Abrolleinrichtung 1 simuliert wird.

Im Hinblick auf eine besonders aussagekräftige und umfassende Funktionsprüfung ist die Abrolleinrichtung 1 mit mindestens zwei Freiheitsgraden zumindest geringfügig beweglich gelagert. Zur Ermittlung der durch das Kraftfahrzeug bei Fahr- und/oder Bremsbewegungen des Kraftfahrzeugs erzeugten Kraft ist die hierbei zwischen der Abrolleinrichtung 1 und einem vorgebbaren Fixpunkt 10 wirkende Kraft und/oder der bei Fahr- und/oder Bremsbewegungen des Kraftfahrzeugs auftretende Verschiebeweg und/oder Drehwinkel zwischen der Abrolleinrichtung 1 und dem vorgebbaren Fixpunkt 10 messbar. Der Fixpunkt 10 ist hier als Einbaurahmen oder Einbaugestell ausgebildet.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass stets die beiden Räder 2 einer Achse gleichzeitig geprüft werden sollten. Folglich sind in der Praxis meist zwei Prüfstände und genauer gesagt zwei Abrolleinrichtungen 1 zum gleichzeitigen Prüfen beider Räder 2 erforderlich.

Die Abrolleinrichtung 1 ist über eine Lagerung 7 relativ zu dem Einbaurahmen oder Fixpunkt 10 über alle Achsen in alle Richtungen frei beweglich aufgehängt und vorzugsweise über einen XYZ-Schlitten geführt.

Zur Messung der auftretenden Kräfte und/oder Wege sind Kraftmesseinrichtungen und/oder Messwertaufnehmer 8 vorgesehen, wobei 8X eine Messung quer zur Fahrtrichtung, 8Y eine Messung in Fahrtrichtung 6 und 8Z eine Messung in Vertikalrichtung, beispielsweise zur Messung des Gewichts, darstellt.

Die Abrolleinrichtung 1 ist in einem Rahmen 9 angeordnet, der mit der Abrolleinrichtung 1 gekoppelt ist. Der gesamte Rahmen 9 ist relativ zum Fixpunkt 10 beweglich gelagert.

Der Rahmen 9 in Fig. 1 ist in eine Bodenausnehmung eingesetzt, in die der Einbaurahmen 10 eingefügt ist. Grundsätzlich wäre es auch denkbar, dass die Kraftmesseinrichtung und/oder Wegmesseinrichtung 8 innerhalb des Rahmens 9 zwischen den dort vorgesehenen Rollen 12, 15 und dem Rahmen 9 wirkt.

Fig. 2 zeigt in einer schematischen Draufsicht den Prüfstand aus Fig. 1 mit seinen durch Pfeile angedeuteten Freiheitsgraden. Die Drehung um die Z-Achse in Drehrichtung 27 ist ebenfalls durch Pfeile dargestellt. Eine entsprechende Lagerung 28 ermöglicht die Drehung.

Fig. 3 zeigt in einer schematischen Seitenansicht die Abrolleinrichtung 1 mit einer unter der Lauffläche 3 wirkenden Gleiteinrichtung 16. Die Gleiteinrichtung 16 ist als Gleitblech ausgestaltet. Die Lauffläche 3 ist als Laufband 14 ausgebildet, das auf der Gleiteinrichtung 16 läuft. Eine Rolle 12 dient als Antriebsrolle, welche vom Drehantrieb oder Motor 21 angetrieben ist. Die Abrolleinrichtung 1 ist zusätzlich in einem speziellen Einbaurahmen 11 angeordnet, der gegebenenfalls mit dem Rahmen 9 gekoppelt ist. Die Rolle 15 ist als frei drehbare Umlenkrolle ausgebildet. Das

Laufband 14 wird über eine Spanneinrichtung 13 durch Verschieben der Umlenck-rolle 15 so vorgespannt, dass es eine kraftschlüssige Verbindung mit der Antriebs-rolle 12 aufweist. In der Gleiteinrichtung 16 oder in dem Gleitblech sind Nuten 18 zur Seitenkraftaufnahme vorgesehen.

Die Nuten 18 sind besonders gut in Fig. 4 sichtbar, welche in einer schematischen Draufsicht die Abrolleinrichtung 1 zeigt. Die Rolle 12 ist mit einem Riemenrad 19 gekoppelt, welches mit einem Antriebsmotor 21 gekoppelt ist. Das Laufband 14 weist als Führungselemente ausgebildete Riemen 14a auf, die in der Nut 18 sowie in Nuten 17 laufen, die in den Rollen 12 und 15 ausgebildet sind. Hierdurch erfolgt eine sichere Seitenkraftaufnahme beim Drehen des Laufbands 14. Das Laufband 14 ist der Einfachheit halber in Fig. 4 nicht dargestellt.

Die Fig. 5 und 6 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Abrolleinrichtung 1, wobei hier anstelle einer Gleiteinrichtung 16 eine Rollen- oder Walzenanordnung 16a vorgesehen ist. Ansonsten entsprechen die Fig. 5 und 6 den Fig. 3 und 4, wobei in den Fig. 4 und 6 zur Verdeutlichung der Bewegbarkeit der Abrolleinrichtung 1 die Beweglichkeit in der Fahrtrichtung 6 durch einen Doppelpfeil 20 dargestellt ist. Die Abrolleinrichtung 1 kann wahlweise eine Gleiteinrichtung 16 oder eine Rollen- oder Walzenanordnung 16a aufweisen.

Fig. 7 zeigt den Prüfstand in einer schematischen Vorderansicht bei einer Unterflurmontage. Der Motor 21 ist dabei unterhalb der Abrolleinrichtung 1 angeordnet. Der Motor 21 ist über ein Riemenrad 22 und einen Riemen 23 sowie das Riemenrad 19 mit der Abrolleinrichtung 1 gekoppelt. Der Rahmen 11 der Lauffläche 3 entspricht hierbei dem Rahmen 9 der gesamten Abrolleinrichtung 1.

Fig. 8 zeigt in einer schematischen Vorderansicht einen Prüfstand in Überflurmontage. Der Motor 21 ist dabei seitlich an der Abrolleinrichtung 1 angeordnet. Sowohl aus Fig. 7 als auch aus Fig. 8 geht hervor, dass der Motor 21 stets der Abrolleinrichtung 1 zugeordnet ist und sich somit gemeinsam mit der Abrolleinrichtung 1 bei Messvorgängen gegen den gewählten Fixpunkt 10 bewegt.

Fig. 9 zeigt die Abrolleinrichtung 1 bei einer Ausführung mit einer XY-Schlittenlage- rung. Die Fig. 9 zeigt sowohl eine Draufsicht als auch eine Vorderansicht der Ab-

rolleinrichtung 1, die mit ihrem Rahmen 9 in einem Einbaurahmen und gegen einen Fixpunkt 10 gelagert ist. Mit der Bezugsziffer 24 ist ein XYZ-Rahmen mit Kugelführung und Wägezellen dargestellt. Dieser Rahmen 24 ist relativ zum Fixpunkt 10 bewegbar. Dadurch ist die Abrolleinrichtung 1 in allen Richtungen frei beweglich.

Fig. 10 zeigt die Abrolleinrichtung 1 in einer schematischen Seitenansicht mit einer ausgefahrenen Stützrolle 25, gegen die sich das Rad 2 abstützen kann.

Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Prüfstands wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf den allgemeinen Teil der Beschreibung sowie auf die beigefügten Patentansprüche verwiesen.

Schließlich sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele lediglich zur Erörterung der beanspruchten Lehre dienen, diese jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele einschränken.

## Patentansprüche

1. Prüfstand für Kraftfahrzeuge, mit einer eine Lauffläche (3) aufweisenden Abrolleinrichtung (1) zum Abrollen der Räder (2), wobei die Lauffläche (3) drehangetrieben und vorzugsweise blockierbar und/oder bremsbar und/oder freisaltbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) mit mindestens zwei Freiheitsgraden zumindest geringfügig beweglich gelagert ist und dass zur Ermittlung der durch das Kraftfahrzeug bei Fahr- und/oder Bremsbewegungen des Kraftfahrzeugs erzeugten Kraft die hierbei zwischen der Abrolleinrichtung (1) und einem vorgebbaren Fixpunkt (10) wirkende Kraft und/oder der bei Fahr- und/oder Bremsbewegungen des Kraftfahrzeugs auftretende Verschiebeweg und/oder Drehwinkel zwischen der Abrolleinrichtung (1) und einem vorgebbaren Fixpunkt (10) messbar ist.

2. Prüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Freiheitsgrad einer Bewegung quer oder senkrecht zur Fahrtrichtung (6) in einer horizontalen Richtung, insbesondere längs einer X-Achse, entspricht.

3. Prüfstand nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Freiheitsgrad einer Bewegung längs der Fahrtrichtung (6), insbesondere längs einer Y-Achse, entspricht.

4. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Freiheitsgrad einer Bewegung quer oder senkrecht zur Fahrtrichtung (6) in einer vertikalen Richtung, insbesondere längs einer Z-Achse, entspricht.

5. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Freiheitsgrad einer Drehung um eine vorzugsweise vertikale Achse, insbesondere eine Z-Achse, entspricht.

6. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der gesamte Prüfstand um eine vorzugsweise vertikale Achse, insbesondere eine Z-Achse, drehbar ist.

7. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) in einer Hebebühne gelagert ist.
8. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) in einem Fahrzeug gelagert ist.
9. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) in einer Rüttel- oder Schwingeinrichtung gelagert ist.
10. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) in einer Dreheinrichtung gelagert ist.
11. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) in einem am oder im Boden oder an einer Wand festlegbaren Rahmen (9) gelagert ist.
12. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1), vorzugsweise über den Rahmen (9), an einer Wand angelenkt ist.
13. Prüfstand nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlenkung mittels eines Kopplungselements, vorzugsweise mittels eines Metallteils, erfolgt.
14. Prüfstand nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Kopplungselement integral mit dem Rahmen (9) ausgebildet ist.
15. Prüfstand nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Kopplungselement und/oder der Rahmen (9) an mindestens einer vorgebbaren Stelle mindestens eine Schwächung aufweist, so dass Biegungen und/oder Torsionen, vorzugsweise über mindestens einen dem Kopplungselement zugeordneten Sensor (8), detektierbar sind.
16. Prüfstand nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwächung oder Schwächungen durch Aussparungen und/oder Fräsungen gebildet sind.



17. Prüfstand nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass in der Schwächung oder den Schwächungen mindestens ein Kraftaufnehmer (8) und/oder mindestens ein Sensor (8) für Biegungen und/oder Torsionen angeordnet sind oder ist.
18. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass je Rad (2) einer Achse eine separate Abrolleinrichtung (1) vorgesehen ist.
19. Prüfstand nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass jede der beiden Abrolleinrichtungen (1) einem separaten Rahmen (9) zugeordnet ist.
20. Prüfstand nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass beide Abrolleinrichtungen (1) einem gemeinsamen Rahmen (9) zugeordnet sind.
21. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dass die Abrolleinrichtung (1) mindestens zwei Rollen (12, 15) oder Walzen umfasst und dass um die Rollen (12, 15) oder Walzen ein als Endlosband ausgeführtes, die Lauffläche (3) bildendes Laufband (14) läuft.
22. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) drei oder mehrere Rollen (12, 15) oder Walzen umfasst.
23. Prüfstand nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollen (12, 15) oder Walzen seitlich im Rahmen (9) gelagert sind und bodenfrei laufen.
24. Prüfstand nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollen (12, 15) oder Walzen seitlich in Wälzlagern geführt sind.
25. Prüfstand nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollen (12, 15) oder Walzen seitlich in Gleitführungen geführt sind.
26. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Abrolleinrichtung (1) eine Gleiteinrichtung (16), vorzugsweise ein Gleitblech, oder eine Rollen- oder Walzenanordnung (16a) zuordenbar ist.

27. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Laufläche (3) zum Abfangen der Seitenkräfte eine Seitenkraftaufnahme, vorzugsweise einen Riemen (14a) oder eine flexible Rippe, aufweist.

28. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rolle (12, 15) oder Walze und/oder eine Gleiteinrichtung (16) oder eine Rollen- oder Walzenanordnung (16a) zur Seitenkraftaufnahme eine Führungseinrichtung, vorzugsweise eine Nut (17, 18), aufweisen oder aufweist.

29. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) im Sinne eines XY-Schlittens oder XYZ-Schlittens geführt ist.

30. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) ein eigenständiges Funktionsmodul ist.

31. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antriebsmodul ein eigenständiges Funktionsmodul ist und vorzugsweise auf die Abrolleinrichtung (1) in unterschiedlichen Arten aufsetzbar oder mit der Abrolleinrichtung (1) koppelbar ist.

32. Prüfstand nach einem der Ansprüche 21 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass in Laufrichtung gesehen vor der ersten Rolle (12, 15) oder Walze, also hinter dem auf der Abrolleinrichtung (1) befindlichen Rad (2), eine frei laufende Stützrolle (25) angeordnet ist, gegen die sich das Rad (2) beim Bremsen abstützt.

33. Prüfstand nach einem der Ansprüche 21 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass in Laufrichtung gesehen hinter der letzten Rolle oder Walze, also vor dem auf der Abrolleinrichtung (1) befindlichen Rad (2), eine frei laufende Stützrolle angeordnet ist, gegen die sich das Rad (2) beim Beschleunigen abstützt.

34. Prüfstand nach Anspruch 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützrolle (25) über seitliche Stützarme (26) elastisch und/oder federkraftbeaufschlagt in der Stützposition gehalten wird.

35. Prüfstand nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützrolle (18) über die seitlichen Stützarme (26) derart in der Stützposition gehalten ist, dass sie vom Reifen (2) in Fahrtrichtung unter Überwindung der elastischen Kraft oder Federkraft absenkbar und nach dem Überfahren automatisch in die Stützposition aufrichtbar ist.

36. Prüfstand nach einem der Ansprüche 32 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützrolle (25) in einem abgesenkten Zustand überfahrbar und nach dem Überfahren, vorzugsweise bei auf der Abrollleinrichtung (1) positioniertem Rad (2), in die Stützposition hochfahrbar und vorzugsweise dort arretierbar ist.

37. Prüfstand nach einem der Ansprüche 32 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützrolle (25) bei auf der Abrollleinrichtung (1) positioniertem Rad (2) in die Stützposition fahrbar ist.

38. Prüfstand nach einem der Ansprüche 32 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützrolle (25) über eine Mechanik, vorzugsweise über einen Schneckenantrieb, von der abgesenkten Position in die Stützposition verbringbar ist.

39. Prüfstand nach einem der Ansprüche 21 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftaufnahme und/oder die Messung des Verschiebewegs und/oder des Drehwinkels zwischen den Rollen (12, 15) oder Walzen und dem Rahmen (9) erfolgt.

40. Prüfstand nach einem der Ansprüche 21 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftaufnahme und/oder die Messung des Verschiebewegs und/oder des Drehwinkels innerhalb der Rollen (12, 15) oder Walzen erfolgt.

41. Prüfstand nach einem der Ansprüche 21 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftaufnahme und/oder die Messung des Verschiebewegs und/oder des Drehwinkels in oder an den Lagern der Rollen (12, 15) oder Walzen erfolgt.

42. Prüfstand nach einem der Ansprüche 21 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Rolle (12) oder Walze als kraftschlüssige Antriebsrolle oder -walze ausgeführt ist.

43. Prüfstand nach einem der Ansprüche 21 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Rolle (15) oder Walze als nicht kraftschlüssige Umlenkrolle oder -walze ausgeführt ist.

44. Prüfstand nach einem der Ansprüche 21 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass zum Antrieb mindestens einer der Rollen (12) oder Walzen mindestens ein Motor (21), vorzugsweise ein Elektromotor, vorgesehen ist.

45. Prüfstand nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (21) im Bereich zwischen den Rollen (12, 15) oder Walzen angeordnet ist.

46. Prüfstand nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (21) im Bereich unter den Rollen (12, 15) oder Walzen angeordnet ist.

47. Prüfstand nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (21) in einer der angetriebenen Rollen (12, 15) oder Walzen oder in den angetriebenen Rollen (12) oder Walzen angeordnet ist.

48. Prüfstand nach Anspruch 44 oder 47, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (21) integraler Bestandteil der Rolle (12, 15) oder Walze ist.

49. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 48, dadurch gekennzeichnet, dass der Abrolleinrichtung (1) eine Heizeinrichtung für die Lauffläche (3) zugeordnet ist.

50. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 49, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) eine Spanneinrichtung (13) zum Spannen der Lauffläche (3) aufweist.

51. Prüfstand nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet, dass die Spanneinrichtung (13) mindestens eine zwischen zwei Rollen (12, 15) oder Walzen wirkende Feder aufweist.

52. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 51, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der Lauffläche (3) eine Körnung mit vorgebbarer Korngröße aufweist.

53. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 51, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der Lauffläche (3) eine Gummiauflage vorgebbarer Dicke aufweist.

54. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 53, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der Lauffläche (3) eine vorzugsweise aufgedruckte Bild- und/oder Textinformation aufweist.

55. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 54, dadurch gekennzeichnet, dass die Lauffläche (3) als Laufband (14), vorzugsweise als Gewebeband, ausgebildet ist.

56. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 55, dadurch gekennzeichnet, dass der Abrolleinrichtung (1) ein Empfänger für Schallwellen, vorzugsweise ein Mikrofon, zugeordnet ist.

57. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 56, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) mehrere, vorzugsweise kaskadiert angeordnete, Laufflächen (3) aufweist.

58. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 57, dadurch gekennzeichnet, dass der Prüfstand als Straßensimulator verwendbar ist.

59. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 58, dadurch gekennzeichnet, dass die Abrolleinrichtung (1) eine Einrichtung zur Einstellung einer negativen Spur aufweist.

Fig. 1

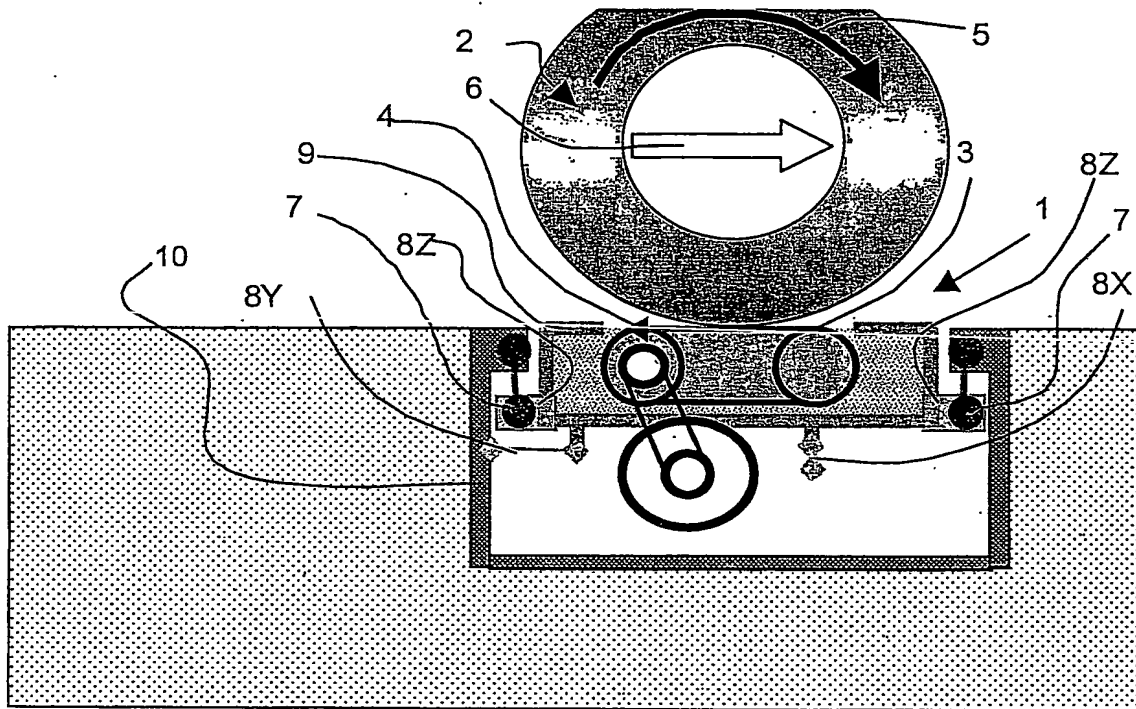


Fig. 2

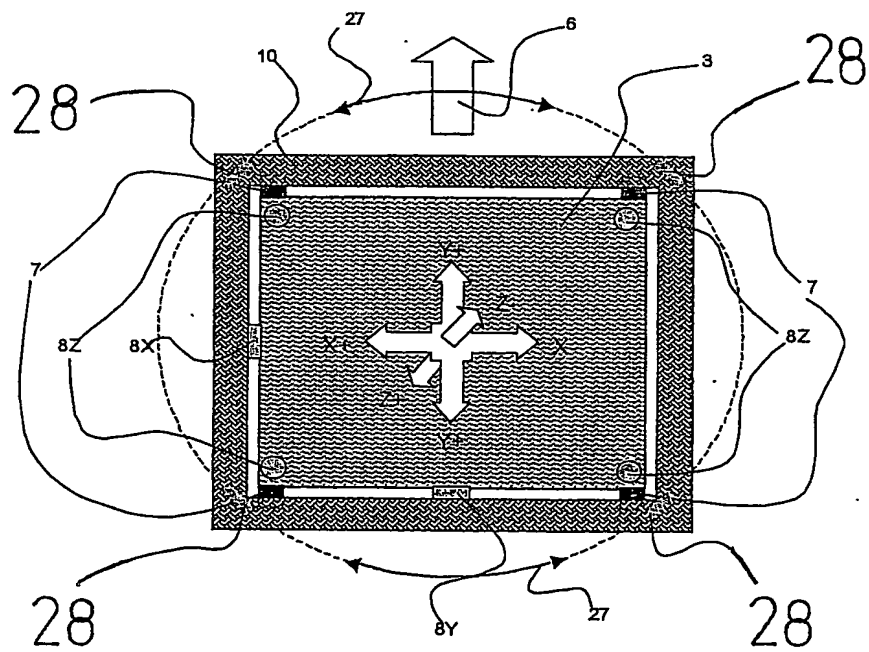


Fig. 3

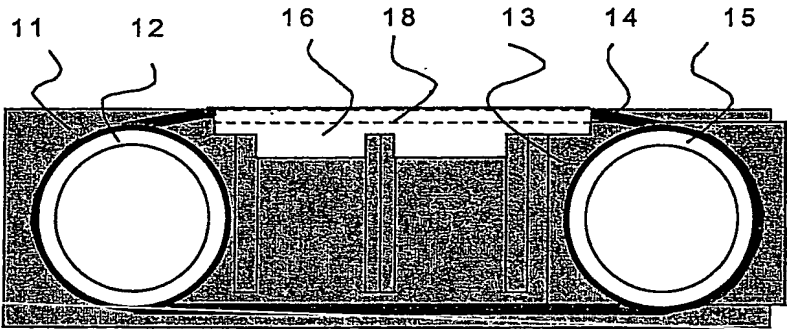


Fig. 4

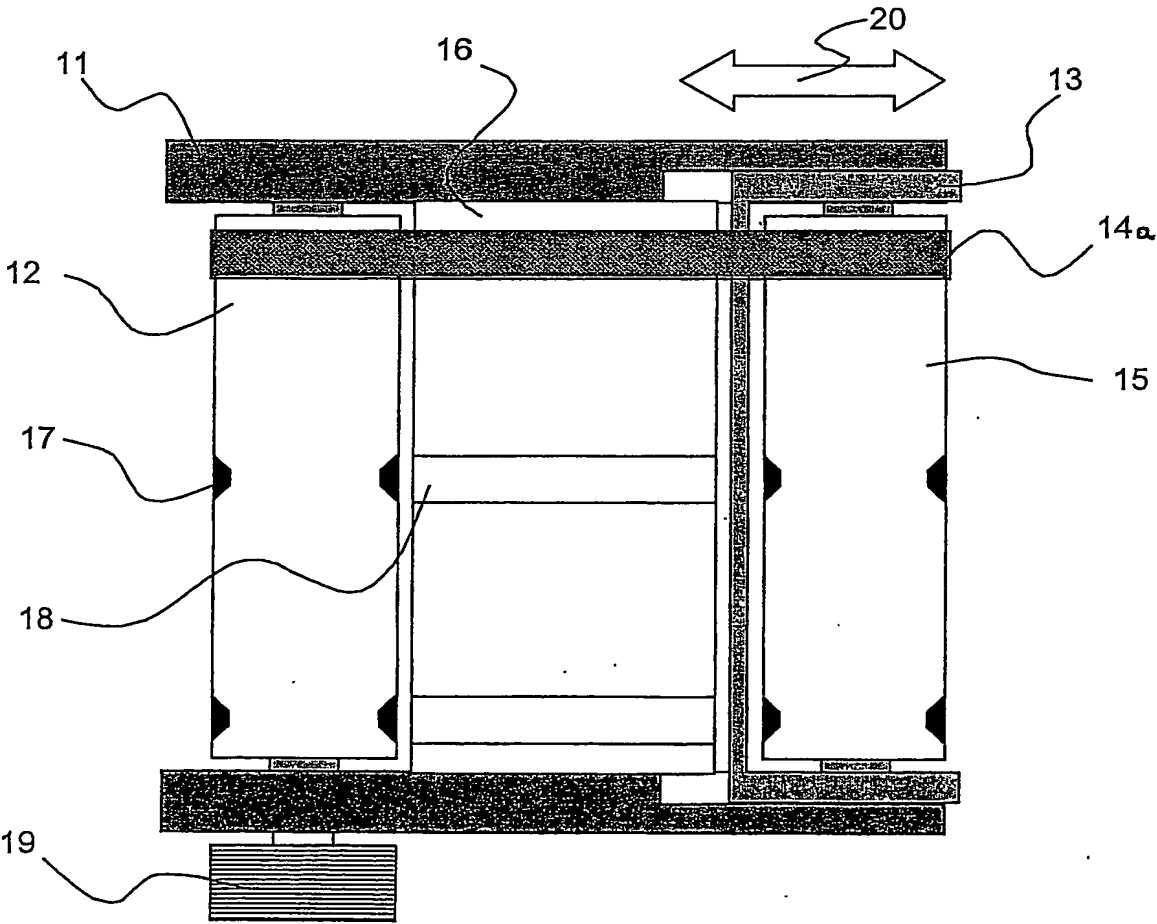


Fig. 5

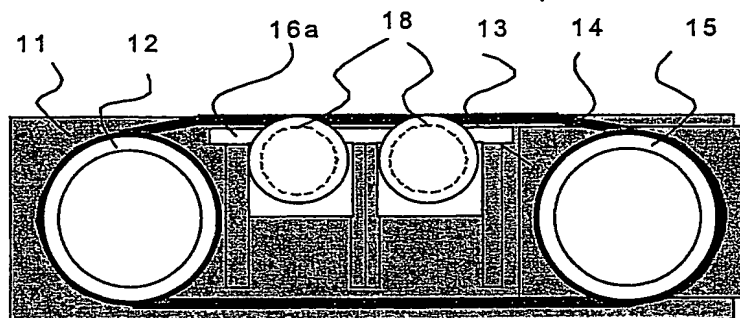


Fig. 6

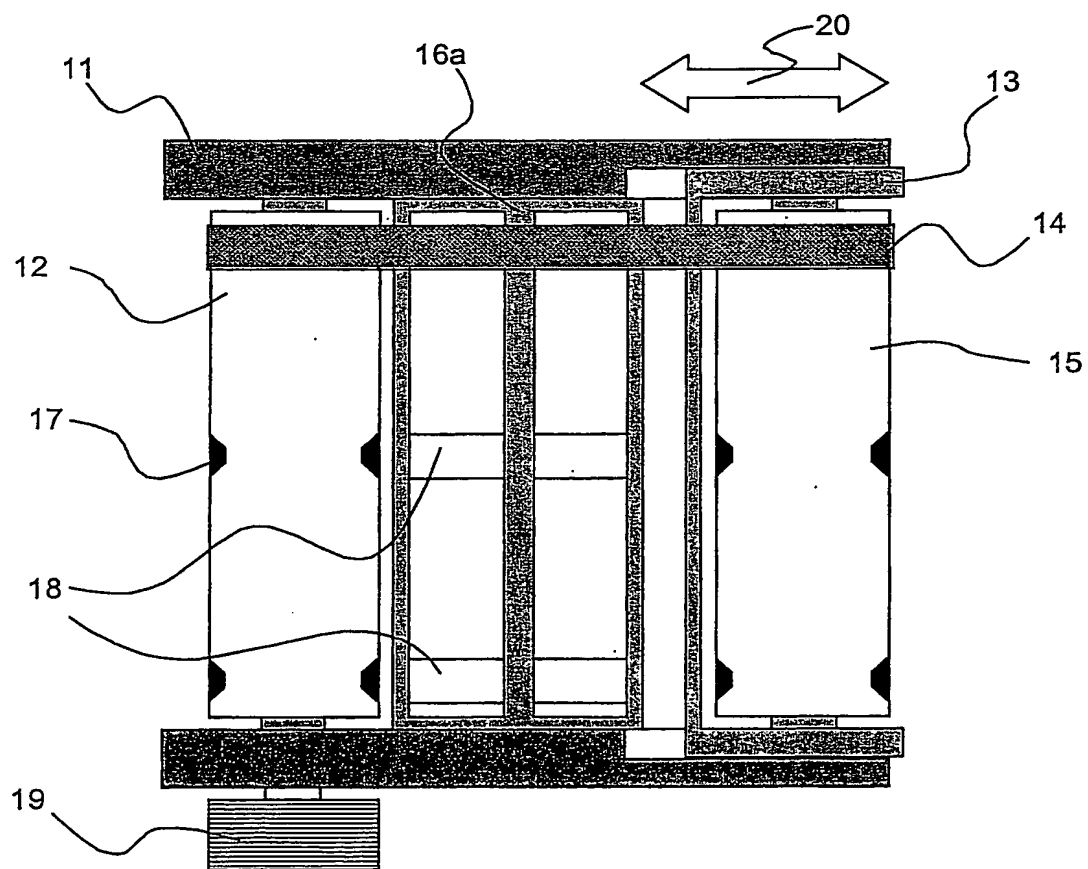




Fig. 7

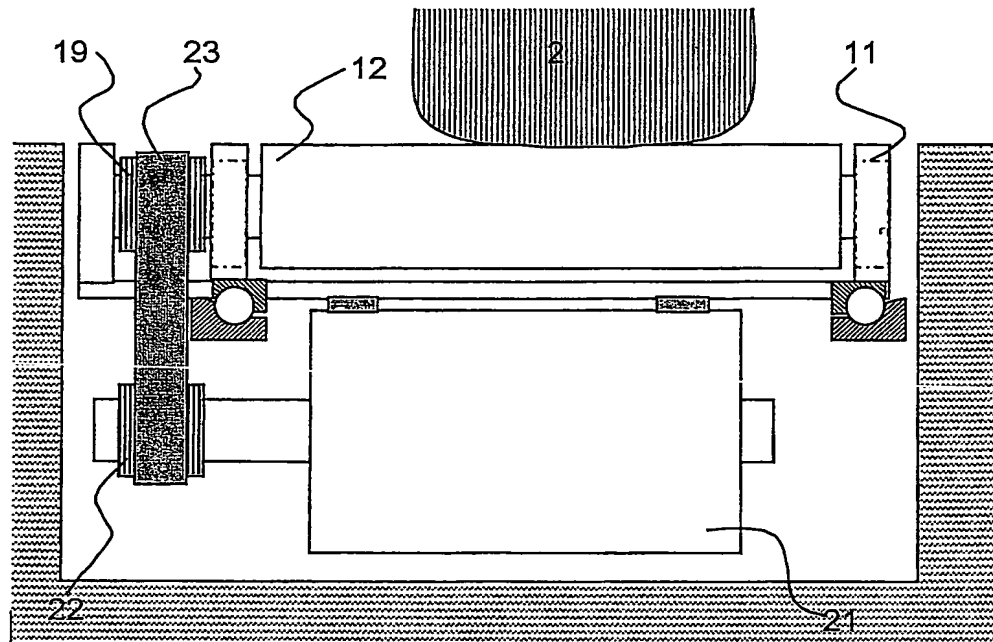


Fig. 8

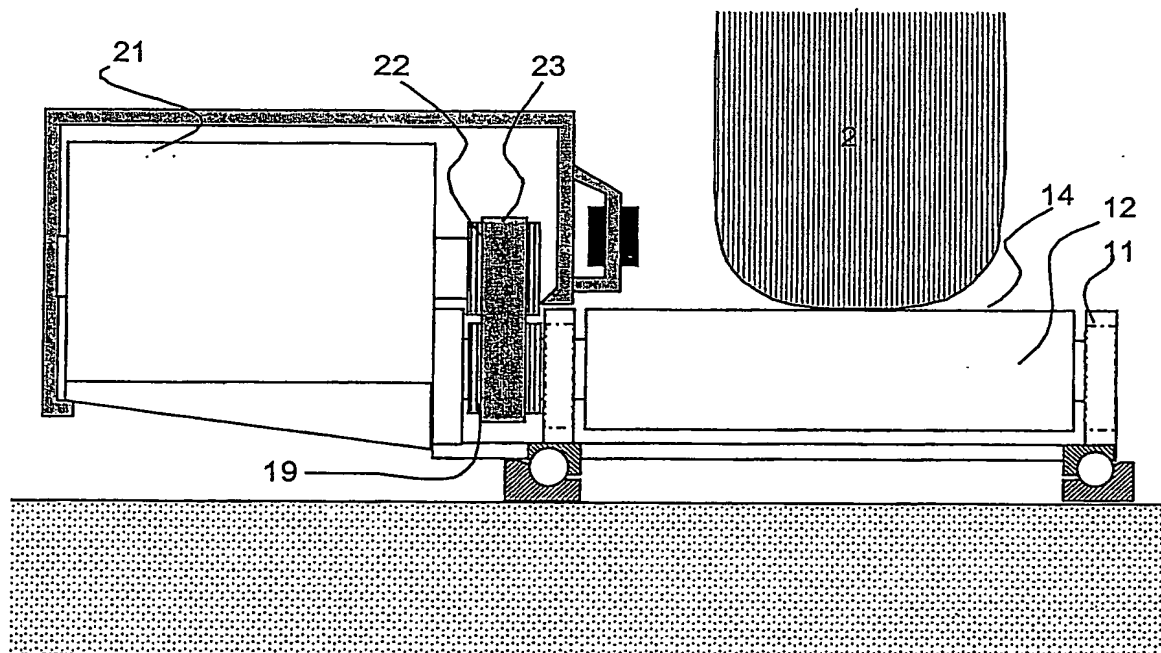


Fig. 9

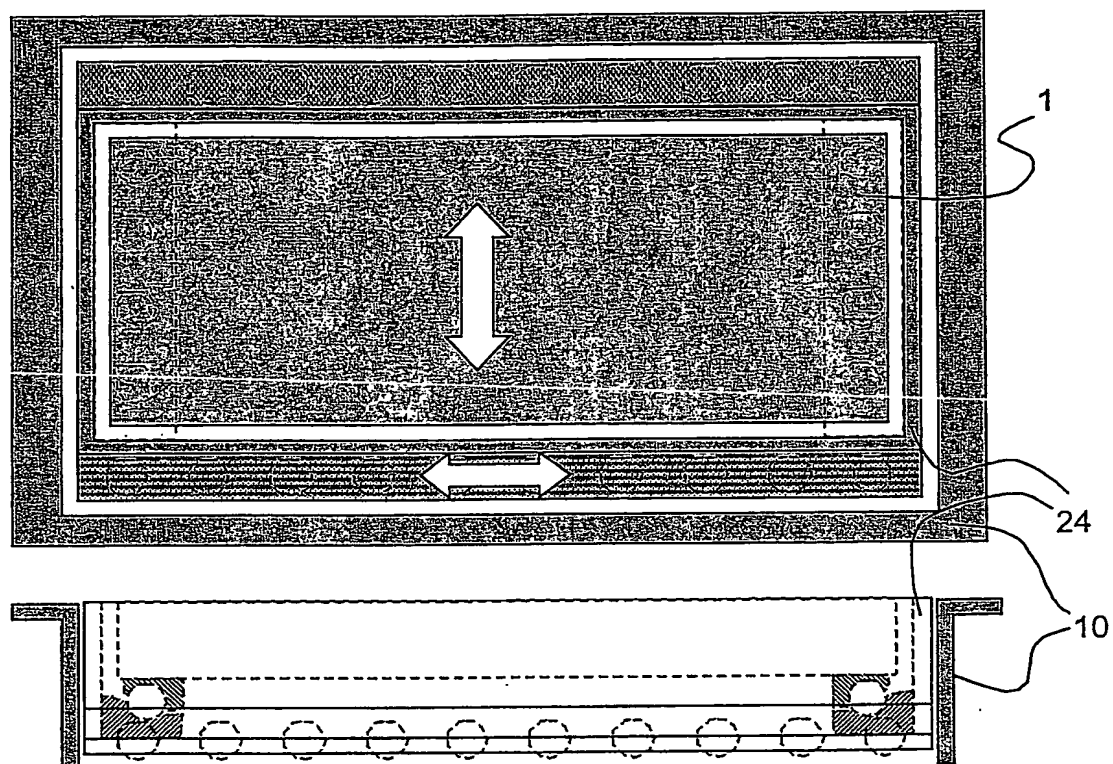
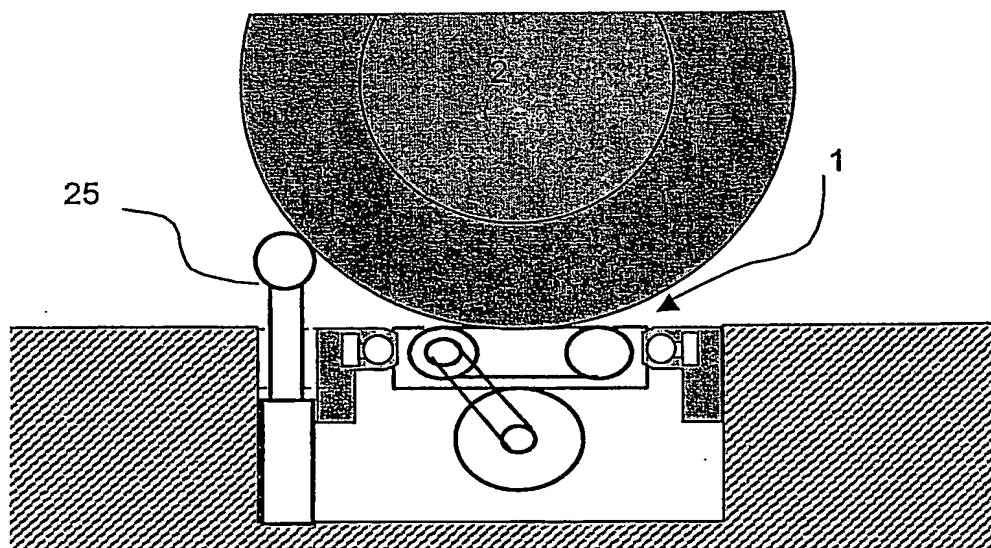


Fig. 10

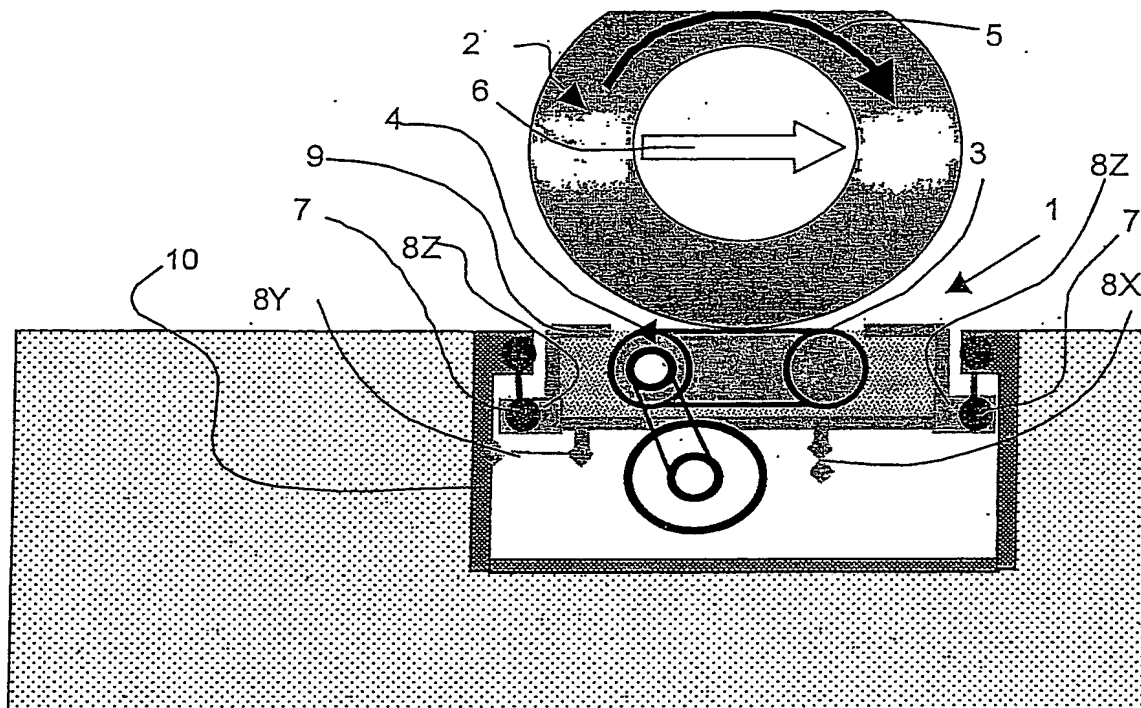


## **Z u s a m m e n f a s s u n g**

Ein Prüfstand für Kraftfahrzeuge, mit einer eine Lauffläche (3) aufweisenden Abrolleinrichtung (1) zum Abrollen der Räder (2), wobei die Lauffläche (3) drehangetrieben und vorzugsweise blockierbar und/oder bremsbar und/oder freisaltbar ist, ist im Hinblick auf eine besonders aussagekräftige Funktionsprüfung derart ausgestaltet und weitergebildet, dass die Abrolleinrichtung (1) mit mindestens zwei Freiheitsgraden zumindest geringfügig beweglich gelagert ist und dass zur Ermittlung der durch das Kraftfahrzeug bei Fahr- und/oder Bremsbewegungen des Kraftfahrzeugs erzeugten Kraft die hierbei zwischen der Abrolleinrichtung (1) und einem vorgebbaren Fixpunkt (10) wirkende Kraft und/oder der bei Fahr- und/oder Bremsbewegungen des Kraftfahrzeugs auftretende Verschiebeweg und/oder Drehwinkel zwischen der Abrolleinrichtung (1) und einem vorgebbaren Fixpunkt (10) messbar ist.

(Fig. 1)

Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY